

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-360907
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-360907]

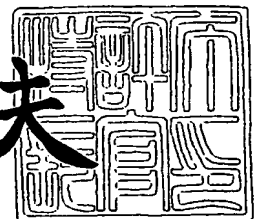
出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PCB17932HT
【提出日】 平成15年10月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/02
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 杉浦 誠治
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 後藤 修平
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 杉田 成利
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077665
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千葉 剛宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116676
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮寺 利幸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077805
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-336753
 【出願日】 平成14年11月20日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001834
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9711295
 【包括委任状番号】 0206309

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

電解質を一組の電極で挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体と金属セパレータとを交互に積層するとともに、積層方向に貫通して反応ガス連通孔及び冷却媒体連通孔が形成される燃料電池であって、

前記金属セパレータの一面には、電極面に沿って反応ガスを供給する反応ガス流路が設けられ、前記金属セパレータの別の面には、前記別の面に沿って冷却媒体を供給する冷却媒体流路が設けられるとともに、

前記金属セパレータは、略三角形形状のバッファ部を備え、

前記バッファ部は、一辺が前記金属セパレータの一面で前記反応ガス連通孔に連通し、他の一辺が前記金属セパレータの別の面で前記冷却媒体連通孔に連通し、さらにその他の一辺が前記金属セパレータの両方の面で前記反応ガス流路及び前記冷却媒体流路に連通することを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、前記反応ガス流路は、屈曲する流路を有することを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池において、前記金属セパレータは、互いに積層される第 1 及び第 2 金属プレートを備え、

前記第 1 金属プレートは、前記第 2 金属プレートとは反対の面に前記反応ガス流路を設けるとともに、前記第 2 金属プレートは、前記第 1 金属プレートとの間に前記冷却媒体流路を設け、

前記第 1 金属プレートに形成される略三角形形状のバッファ部と、前記第 2 金属プレートに形成される略三角形形状のバッファ部とは、積層方向に少なくとも一部が互いに重なり合うことを特徴とする燃料電池。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池において、前記反応ガス連通孔は、少なくとも一辺に斜辺を設けるとともに、

前記反応ガス連通孔の前記斜辺は、前記バッファ部の傾斜部に対向することを特徴とする燃料電池。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の燃料電池において、前記バッファ部の一辺は、前記反応ガス流路の終端と略直交することを特徴とする燃料電池。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質を一組の電極で挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体と金属セパレータとを交互に積層する燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ電極触媒と多孔質カーボンとからなるアノード側電極及びカソード側電極を対設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持している。通常、この燃料電池を所定数だけ積層した燃料電池スタックが使用されている。

【0003】

この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス（反応ガス）、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子は外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。

【0004】

上記の燃料電池では、セパレータの面内に、アノード側電極に対向して燃料ガスを流すための燃料ガス流路（反応ガス流路）と、カソード側電極に対向して酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路（反応ガス流路）とが設けられている。また、セパレータ間には、冷却媒体を流すための冷却媒体流路が前記セパレータの面方向に沿って設けられている。燃料ガス流路、酸化剤ガス流路及び冷却媒体流路は、一般的にセパレータの積層方向に貫通する流路入口連通孔から流路出口連通孔に向かって設けられる複数本の流路溝を備えるとともに、この流路溝は、直線溝や折り返し流路溝で構成されている。

【0005】

ところが、複数本の流路溝に対して開口の小さな流路入口連通孔や流路出口連通孔が設けられる場合、前記流路溝に沿って燃料ガス、酸化剤ガス又は冷却媒体等の流体を円滑に流すために、前記流路入口連通孔や前記流路出口連通孔の周囲にバッファ部が必要になっている。

【0006】

そこで、例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池のガス通路板が知られている。この従来技術では、図 11 に示すように、例えば、酸化剤ガス側のガス通路板 1 が、カーボンや金属により構成される溝部材 2 を備えている。ガス通路板 1 の上部側には、酸化剤ガスの入口マニホールド 3 が設けられる一方、前記ガス通路板 1 の下部側には、酸化剤ガスの出口マニホールド 4 が形成されている。

【0007】

溝部材 2 には、入口マニホールド 3 に連通する入口側通流溝 5a と、出口マニホールド 4 に連通する出口側通流溝 5b と、前記入口側通流溝 5a と前記出口側通流溝 5b とを連通する中間通流溝 6 とが設けられている。入口側通流溝 5a 及び出口側通流溝 5b は、複数の突起 7a を介して格子状に形成される一方、中間通流溝 6 は、複数回折り返した曲折形状に形成され、複数本の直線状溝部 8 と、折り返し部位に複数の突起 7b により形成された格子状溝部 9 とを備えている。

【0008】

このように構成される燃料電池のガス通路板 1 では、入口側通流溝 5a 及び出口側通流溝 5b がバッファ部を構成しており、供給ガスの電極への接触面積が広くなるとともに、

この供給ガスが自由に移動することができる一方、中間通流溝6では、複数本の直線状溝部8を介して反応ガスを高速でむらなく通流させることができる、としている。

【0009】

【特許文献1】特開平10-106594号公報(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記のガス通路板1には、このガス通路板1の裏面側に、冷却媒体を面に沿って供給するための冷却媒体流路が形成される場合がある。その際、例えば、入口マニホールド3に近接して冷却媒体の入口マニホールド3aが設けられる一方、出口マニホールド4に近接して冷却媒体の出口マニホールド4aが設けられる。そして、入口側通流溝5a及び出口側通流溝5bは、ガス通路板1の裏面側で冷却媒体を冷却媒体流路に対して供給及び排出するためのバッファ部として構成することが考えられる。

【0011】

しかしながら、バッファ部である入口側通流溝5a及び出口側通流溝5bは、正形状乃至長形状に形成されており、入口マニホールド3、3a及び出口マニホールド4、4aをガス通路板1の面内に省スペース化を図って効率的に配設することができない。これにより、ガス通路板1は、反応に使用されない面積が増大して単位面積当たりの出力密度が低下してしまい、前記ガス通路板1自体が相当に大型化するという問題がある。

【0012】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、バッファ部の形状を工夫することにより、比較的小さな面積でバッファ部として所望の機能を確保し、出力密度を良好に向上させるとともに、容易に小型化を図ることが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の燃料電池では、金属セパレータの一の面には、電極面に沿って反応ガスを供給するための反応ガス流路が設けられるとともに、前記金属セパレータの別の面には、前記別の面に沿って冷却媒体を供給するための冷却媒体流路が設けられている。

【0014】

金属セパレータは、略三角形形状のバッファ部を備えている。その際、バッファ部は、一辺が金属セパレータの一の面で反応ガス連通孔に連通し、他の一辺が前記金属セパレータの別の面で冷却媒体連通孔に連通し、さらにその他の一辺が前記金属セパレータの両方の面で前記反応ガス流路及び前記冷却媒体流路に連通している。また、反応ガス流路には、屈曲する流路を設けることが好ましい。

【0015】

さらに、金属セパレータが、互いに積層される第1及び第2金属プレートを備え、前記第1金属プレートは、反応ガス流路を設けるとともに、前記第2金属プレートは、前記第1金属プレートとの間に冷却媒体流路を設けている。そして、各バッファ部は、第1及び第2金属プレートに対して、少なくとも一部が互いに重なり合うように形成されることが好ましい。

【0016】

さらにまた、反応ガス連通孔は、少なくとも一辺に斜辺を設けるとともに、前記反応ガス連通孔の前記斜辺は、バッファ部の傾斜部に対向することが好ましい。また、バッファ部の一辺は、反応ガス流路の終端と略直交することが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る燃料電池では、バッファ部が、反応ガス流路における反応ガスの分配機能と、冷却媒体流路における冷却媒体の分配機能とを有し、前記バッファ部の構成の簡素化及び小型化が図られる。さらに、バッファ部は、略三角形形状に構成されるときに、各辺を利用して良好な流路面積を確保することができる。このため、バッファ部は、正形状

乃至長方形形状のバッファ部に比べて、小さい面積で所望の機能を維持することが可能になり、燃料電池全体の単位面積当たりの出力密度が有効に向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池10の一部断面説明図である。

【0019】

燃料電池10は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）12と金属セパレータ13とを交互に積層して構成されるとともに、この金属セパレータ13は、互いに積層される第1及び第2金属プレート14、16を備える。

【0020】

図1に示すように、燃料電池10の矢印B方向の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔（反応ガス連通孔）20a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔22a、及び燃料ガス（反応ガス）、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔（反応ガス連通孔）24bが、矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【0021】

燃料電池10の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔（反応ガス連通孔）24a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔22b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔（反応ガス連通孔）20bが、矢印C方向に配列して設けられる。

【0022】

電解質膜・電極構造体12は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸されてなる固体高分子電解質膜26と、該固体高分子電解質膜26を挟持するアノード側電極28及びカソード側電極30とを備える。

【0023】

アノード側電極28及びカソード側電極30は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子を前記ガス拡散層の表面に一様に塗布した電極触媒層とをそれぞれ有する。電極触媒層は、互いに固体高分子電解質膜26を介装して対向するように、前記固体高分子電解質膜26の両面に接合されている。

【0024】

図1及び図3に示すように、第1金属プレート14の電解質膜・電極構造体12側の面14aには、酸化剤ガス流路（反応ガス流路）32が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aと酸化剤ガス出口連通孔20bとに連通する。酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の入口バッファ部34と、酸化剤ガス出口連通孔20bに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の出口バッファ部36とを備える。入口バッファ部34及び出口バッファ部36は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス34a、36aを設ける。

【0025】

入口バッファ部34と出口バッファ部36とは、3本の酸化剤ガス流路溝38a、38b及び38cを介して連通している。酸化剤ガス流路溝38a～38cは、互いに平行して矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に延在している。具体的には、酸化剤ガス流路溝38a～38cとしては、例えば、2回の折り返し部位T1、T2を有して矢印B方向に一往復半のサーペンタイン流路溝が構成される。

【0026】

図3に示すように、入口バッファ部34の鉛直部（一辺）34bは、矢印C方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝38a～38cの終端部と略直交する一方、この入口バッファ部34の傾斜部34cは、酸化剤ガス入口連通孔20aに向かって配置される。こ

の酸化剤ガス入口連通孔 20 a には、四角形、平行四辺形あるいは台形等、種々の形状が選択されるとともに、前記酸化剤ガス入口連通孔 20 a を形成する内壁面には、入口バッファ部 34 に対向し且つ傾斜部 34 c に平行な斜辺 37 a が設けられる。

【0027】

出口バッファ部 36 の鉛直部（一辺）36 b は、矢印 C 方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c の終端部と略直交するとともに、前記酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c は、鉛直部 34 b、36 b 間で略同一長さに規制される。出口バッファ部 36 の傾斜部 36 c は、酸化剤ガス出口連通孔 20 b に対向して配置される。この酸化剤ガス出口連通孔 20 b を形成する内壁面には、傾斜部 36 c に平行な斜辺 37 b が設けられる。

【0028】

第 1 金属プレート 14 の面 14 a には、酸化剤ガス入口連通孔 20 a、酸化剤ガス出口連通孔 20 b 及び酸化剤ガス流路 32 を覆って酸化剤ガスのシールを行う線状シール 40 が設けられる。

【0029】

第 1 金属プレート 14 と第 2 金属プレート 16 との互いに対向する面 14 b、16 a には、冷却媒体流路 42 が一体的に形成される。図 4 に示すように、冷却媒体流路 42 は、冷却媒体入口連通孔 22 a の矢印 C 方向の両端近傍に設けられる、例えば、略直角三角形（略三角形）の入口バッファ部 44、46 と、冷却媒体出口連通孔 22 b の矢印 C 方向の両端近傍に設けられる、例えば、略直角三角形（略三角形）の出口バッファ部 48、50 とを備える。

【0030】

入口バッファ部 44 と出口バッファ部 50 とは、互いに略対称形状に構成されるとともに、入口バッファ部 46 と出口バッファ部 48 とは、互いに略対称形状に構成される。入口バッファ部 44、入口バッファ部 46、出口バッファ部 48 及び出口バッファ部 50 は、複数のエンボス 44 a、46 a、48 a 及び 50 a により構成されている。

【0031】

冷却媒体入口連通孔 22 a と入口バッファ部 44、46 とは、第 1 及び第 2 の入口連絡流路 52、54 を介して連通する一方、冷却媒体出口連通孔 22 b と出口バッファ部 48、50 とは、第 1 及び第 2 の出口連絡流路 56、58 を介して連通する。第 1 の入口連絡流路 52 は、例えば、2 本の流路溝を備えるとともに、第 2 の入口連絡流路 54 は、例えば、6 本の流路溝を備える。同様に、第 1 の出口連絡流路 56 は、6 本の流路溝を設ける一方、第 2 の出口連絡流路 58 は、2 本の流路溝を設ける。

【0032】

第 1 の入口連絡流路 52 の流路本数と第 2 の入口連絡流路 54 の流路本数とは、2 本と 6 本とに限定されるものではなく、また、それぞれの流路本数が同一に設定されていてもよい。第 1 及び第 2 の出口連絡流路 56、58 においても同様である。

【0033】

入口バッファ部 44 と出口バッファ部 48 とは、矢印 B 方向に延在する直線状流路溝 60、62、64 及び 66 を介して連通するとともに、入口バッファ部 46 と出口バッファ部 50 とは、矢印 B 方向に延在する直線状流路溝 68、70、72 及び 74 を介して連通する。直線状流路溝 66、68 間には、矢印 B 方向に所定の長さだけ延在して直線状流路溝 76、78 が設けられる。

【0034】

直線状流路溝 60 ~ 74 は、矢印 C 方向に延在する直線状流路溝 80、82 を介して連通する。直線状流路溝 62 ~ 78 は、矢印 C 方向に延在する直線状流路溝 84、86 を介して連通するとともに、直線状流路溝 64、66 及び 76 と直線状流路溝 68、70 及び 78 とは、矢印 C 方向に断続的に延在する直線状流路溝 88 及び 90 を介して連通する。

【0035】

冷却媒体流路 42 は、第 1 金属プレート 14 と第 2 金属プレート 16 とに振り分けられ

ており、前記第1及び第2金属プレート14、16を互いに重ね合わせることによって、前記冷却媒体流路42が形成される。図5に示されるように、第1金属プレート14の面14bには、面14a側に形成される酸化剤ガス流路32を避けるようにして冷却媒体流路42の一部が形成される。

【0036】

なお、面14bには、面14aに形成された酸化剤ガス流路32が凸状に突出しているが、冷却媒体流路42を分かり易くするために、該凸状の部分の図示は省略する。また、図6に示す面16aでも同様に、面16bに形成された後述する燃料ガス流路(反応ガス流路)96が前記面16aに凸状に突出する部分の図示は省略する。

【0037】

面14bには、冷却媒体入口連通孔22aに2本の第1の入口連絡流路52を介して連通する入口バッファ部44と、冷却媒体出口連通孔22bに2本の第2の出口連絡流路58を介して連通する出口バッファ部50とが設けられる。

【0038】

入口バッファ部44には、酸化剤ガス流路溝38a~38cの折り返し部位T2及び出口バッファ部36を避けるようにして、溝部60a、62a、64a及び66aが矢印B方向に沿って断続的且つ所定の長さに設けられる。出口バッファ部50には、酸化剤ガス流路溝38a~38cの折り返し部位T1及び入口バッファ部34を避けるようにして、溝部68a、70a、72a及び74aが矢印B方向に沿って所定の位置に設けられる。

【0039】

溝部60a~78aは、それぞれ直線状流路溝60~78の一部を構成している。直線状流路溝80~90を構成する溝部80a~90aは、蛇行する酸化剤ガス流路溝38a~38cを避けるようにして、矢印C方向にそれぞれ所定の長さにならべて設けられる。

【0040】

図6に示すように、第2金属プレート16の面16aには、後述する燃料ガス流路96を避けるようにして冷却媒体流路42の一部が形成される。具体的には、冷却媒体入口連通孔22aに連通する入口バッファ部46と、冷却媒体出口連通孔22bに連通する出口バッファ部48とが設けられる。

【0041】

入口バッファ部46には、直線状流路溝68~74を構成する溝部68b~74bが矢印B方向に沿って所定の長さにならべて断続的に連通する一方、出口バッファ部48には、直線状流路溝60~66を構成する溝部60b~66bが所定の形状に設定されて連通する。面16aには、直線状流路溝80~90を構成する溝部80b~90bが矢印C方向に延在して設けられる。

【0042】

冷却媒体流路42において、矢印B方向に延在する直線状流路溝60~78の一部は、それぞれの溝部60a~78a及び60b~78bが互いに対向することにより、流路断面積を他の部分の2倍に拡大して主流路が構成されている(図4参照)。直線状流路溝80~90は、一部を重合させてそれぞれ第1及び第2金属プレート14、16に振り分けられている。第1金属プレート14の面14aと第2金属プレート16の面16aとの間には、冷却媒体流路42を囲繞する線状シール40aが介装されている。

【0043】

図1に示すように、金属セパレータ13は、第1及び第2金属プレート14、16が積層された状態で、入口バッファ部34、46の少なくとも一部が互いに重なり合う一方、出口バッファ部36、48の少なくとも一部が互いに重なり合っている。図3に示すように、第1金属プレート14の面(一の面)14aには、入口バッファ部34が、酸化剤ガス入口連通孔20aに連通する一辺である傾斜部34cと、他の一辺である短辺部34dと、酸化剤ガス流路32に連通するその他の一辺である鉛直部34bとを設ける。

【0044】

第2金属プレート16の面(別の面)16aは、図6に示すように、入口バッファ部4

6が、一辺である傾斜部46cと、他の一辺である短辺部46dと、その他の一辺である鉛直部46bとを備える。面16aでは、入口バッファ部46の短辺部46dが冷却媒体入口連通孔22aに連通するとともに、鉛直部46bが冷却媒体流路42に連通する。

【0045】

図3に示すように、第1金属プレート14の面14aには、出口バッファ部36が、酸化剤ガス出口連通孔20bに連通する一辺である傾斜部36cと、他の一辺である短辺部36dと、酸化剤ガス流路32に連通するその他の一辺である鉛直部36bとを設ける。

【0046】

図6に示すように、第2金属プレート16の面16aには、出口バッファ部48が、一辺である傾斜部48cと、冷却媒体出口連通孔22bに連通する他の一辺である短辺部48dと、冷却媒体流路42に連通するその他の一辺である鉛直部48bとを設ける。

【0047】

図7に示すように、第2金属プレート16の電解質膜・電極構造体12に向かう面16bには、燃料ガス流路96が設けられる。燃料ガス流路96は、燃料ガス入口連通孔24aに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の入口バッファ部98と、燃料ガス出口連通孔24bに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の出口バッファ部100とを備える。

【0048】

入口バッファ部98及び出口バッファ部100は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス98a、100aが設けられており、例えば、3本の燃料ガス流路溝102a、102b及び102cを介して連通する。燃料ガス流路溝102a～102cは、矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に向かっており、例えば、2回の折り返し部位T3、T4が設けられて実質的に一往復半のサーペンタイン流路溝に構成される。

【0049】

入口バッファ部98の鉛直部（一辺）98bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部98cは、燃料ガス入口連通孔24aに向かって配置される。この燃料ガス入口連通孔24aを構成する内壁面には、傾斜部98cに対向し且つ該傾斜部98cに平行な斜辺104aが形成される。出口バッファ部100の鉛直部（一辺）100bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部100cは、燃料ガス出口連通孔24bに対向して配置される。この燃料ガス出口連通孔24bを構成する内壁面には、傾斜部100cに平行な斜辺104bが形成される。面16bには、燃料ガス流路96を囲繞する線状シール40bが設けられる。

【0050】

図5及び図7に示すように、第1金属プレート14の面（一の面）14bに形成される入口バッファ部44と、第2金属プレート16の面（他の面）16bに形成される出口バッファ部100とが重なり合う一方、前記面14bの出口バッファ部50と前記面16bの入口バッファ部98とが重なり合うように構成される。

【0051】

入口バッファ部44及び出口バッファ部100は、それぞれ一辺である傾斜部44c、100cと、他の一辺である短辺部44d、100dと、その他の一辺である鉛直部44b、100bとを設ける。同様に、出口バッファ部50及び入口バッファ部98は、一辺である傾斜部50c、98cと、他の一辺である短辺部50d、98dと、その他の一辺である鉛直部50b、98bとを設ける。

【0052】

このように構成される本実施形態に係る燃料電池10の動作について、以下に説明する。

【0053】

図1に示すように、酸化剤ガス入口連通孔20aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔24aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。

さらに、冷却媒体入口連通孔 22 a に純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【0054】

酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 20 a から第 1 金属プレート 14 の酸化剤ガス流路 32 に導入される。酸化剤ガス流路 32 では、図 3 に示すように、酸化剤ガスが一旦入口バッファ部 34 に導入された後、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c に分散される。このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝 38 a ~ 38 c を介して蛇行しながら、電解質膜・電極構造体 12 のカソード側電極 30 に沿って移動する。

【0055】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 24 a から第 2 金属プレート 16 の燃料ガス流路 96 に導入される。この燃料ガス流路 96 では、図 7 に示すように、燃料ガスが一旦入口バッファ部 98 に導入された後、燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c に分散される。さらに、燃料ガスは、燃料ガス流路溝 102 a ~ 102 c を介して蛇行し、電解質膜・電極構造体 12 のアノード側電極 28 に沿って移動する。

【0056】

従って、電解質膜・電極構造体 12 では、カソード側電極 30 に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極 28 に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【0057】

次いで、カソード側電極 30 に供給されて消費された酸化剤ガスは、出口バッファ部 36 から酸化剤ガス出口連通孔 20 b に排出される。同様に、アノード側電極 28 に供給されて消費された燃料ガスは、出口バッファ部 100 から燃料ガス出口連通孔 24 b に排出される。

【0058】

一方、冷却媒体入口連通孔 22 a に供給された冷却媒体は、第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 間に形成された冷却媒体流路 42 に導入される。この冷却媒体流路 42 では、図 4 に示すように、冷却媒体入口連通孔 22 a から矢印 C 方向に延在する第 1 及び第 2 の入口連絡流路 52、54 を介して入口バッファ部 44、46 に冷却媒体が一旦導入される。

【0059】

入口バッファ部 44、46 に導入された冷却媒体は、直線状流路溝 60 ~ 66 及び 68 ~ 74 に分散されて水平方向（矢印 B 方向）に移動するとともに、その一部が直線状流路溝 80 ~ 90 及び 76、78 に供給される。従って、冷却媒体は、電解質膜・電極構造体 12 の発電面全面にわたって供給された後、出口バッファ部 48、50 に一旦導入され、さらに第 1 及び第 2 の出口連絡流路 56、58 を介して冷却媒体出口連通孔 22 b に排出される。

【0060】

この場合、本実施形態では、図 1 に示すように、第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 が積層される際に、それぞれの入口バッファ部 34、46 が積層方向に重なり合うとともに、前記入口バッファ部 34、46 が略三角形（実質的には、略直角三角形）に構成されている。その際、図 3 に示すように、第 1 金属プレート 14 の面 14 a（金属セパレータ 13 の一面）では、入口バッファ部 34 の傾斜部 34 c が酸化剤ガス入口連通孔 20 a に連通するとともに、鉛直部 34 b が酸化剤ガス流路 32 に連通している。

【0061】

さらに、図 6 に示すように、第 2 金属プレート 16 の面 16 a（金属セパレータ 13 の別の面）では、入口バッファ部 46 の短辺部 46 d が冷却媒体入口連通孔 22 a に連通するとともに、鉛直部 46 b が冷却媒体流路 42 に連通している。

【0062】

このように、金属セパレータ 13 には、入口バッファ部 34、46 が互いに重ね合わされてバッファ部が一体的に構成されている。このバッファ部は、酸化剤ガス流路 32 にお

ける酸化剤ガスの分配機能と、冷却媒体流路 42 における冷却媒体の分配機能とを有しており、前記バッファ部としての構成の簡素化及び小型化が容易に図られる。

【0063】

しかも、入口バッファ部 34、46 は、略三角形に構成されるとともに、各辺を利用して良好な流路面積を確保することができる。このため、例えば、図 8 に示すように、略長方形の入口バッファ部 110 を設け、酸化剤ガス入口連通孔 20a と同等の開口断面積を有する酸化剤ガス入口連通孔 112 を形成する場合に比べ、第 1 金属プレート 14 の幅寸法が距離 H だけ短尺化される。

【0064】

これにより、入口バッファ部 34 は、入口バッファ部 110 に比べて小さい面積で所望の機能を維持することが可能になり、第 1 金属プレート 14 を有効に小型化することができる。従って、本実施形態では、燃料電池 10 全体の単位面積当たりの出力密度を有効に向上させることが可能になるという効果が得られる。

【0065】

また、入口バッファ部 34、46 の傾斜部 34c、46c は、酸化剤ガス入口連通孔 20a の斜辺 32a に対向し且つ該斜辺 37a に平行している。従って、コンパクトな構成で、酸化剤ガス入口連通孔 20a の開口断面積を良好に確保することが可能になる。

【0066】

さらに、入口バッファ部 34 及び出口バッファ部 36 の鉛直部 34b、36b は、酸化剤ガス流路溝 38a～38c の終端部と略直交している。このため、入口バッファ部 34 から酸化剤ガス流路溝 38a～38c に酸化剤ガスを円滑に流すことができるとともに、前記酸化剤ガス流路溝 38a～38c から出口バッファ部 36 に前記酸化剤ガスを円滑に流すことが可能になる。

【0067】

また、図 1 に示すように、出口バッファ部 36、48 は、互いに重ね合わされて略三角形のバッファ部を一体的に構成しており、上記の入口バッファ部 34、46 と同様の効果が得られる。さらに、入口バッファ部 44 と出口バッファ部 100 とが互いに重ね合わされるとともに、出口バッファ部 50 と入口バッファ部 98 とが互いに重ね合わされており、これらも上記の入口バッファ部 34、46 と同様の効果が得られる。

【0068】

さらにまた、本実施形態では、金属セパレータ 13 が互いに積層される第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 を備えている。従って、簡単な構成で、サーペンタイン等の所望の形状を有する酸化剤ガス流路 32、燃料ガス流路 96 及び冷却媒体流路 42 を確実且つ容易に形成することができるとともに、燃料電池 10 全体の小型化を図ることが可能になるという利点がある。しかも、サーペンタイン流路に構成されるため、流路長が長くなり、圧損が設けられて流速の向上が図られる。

【0069】

なお、酸化剤ガス流路溝 38a～38c 及び燃料ガス流路溝 102a～102c は、2 回の折り返し部位を有する一往復半のサーペンタイン流路溝を構成しているが、これに限定されるものではなく、4 回又は 6 回等の折り返し部位を有していてもよい。

【0070】

また、本実施形態では、略三角形のバッファ部として、例えば、入口バッファ部 34 を用いて説明したが、これに限定されるものではない。図 9 に示す入口バッファ部 120 は、底辺部 120a 及び上辺部 120b を有する略三角形（略台形状を含む）に構成される。一方、図 10 に示す入口バッファ部 130 は、傾斜底辺部 130a を有する略三角形に構成される。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】 本発明の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

【図 2】 前記燃料電池の一部断面説明図である。

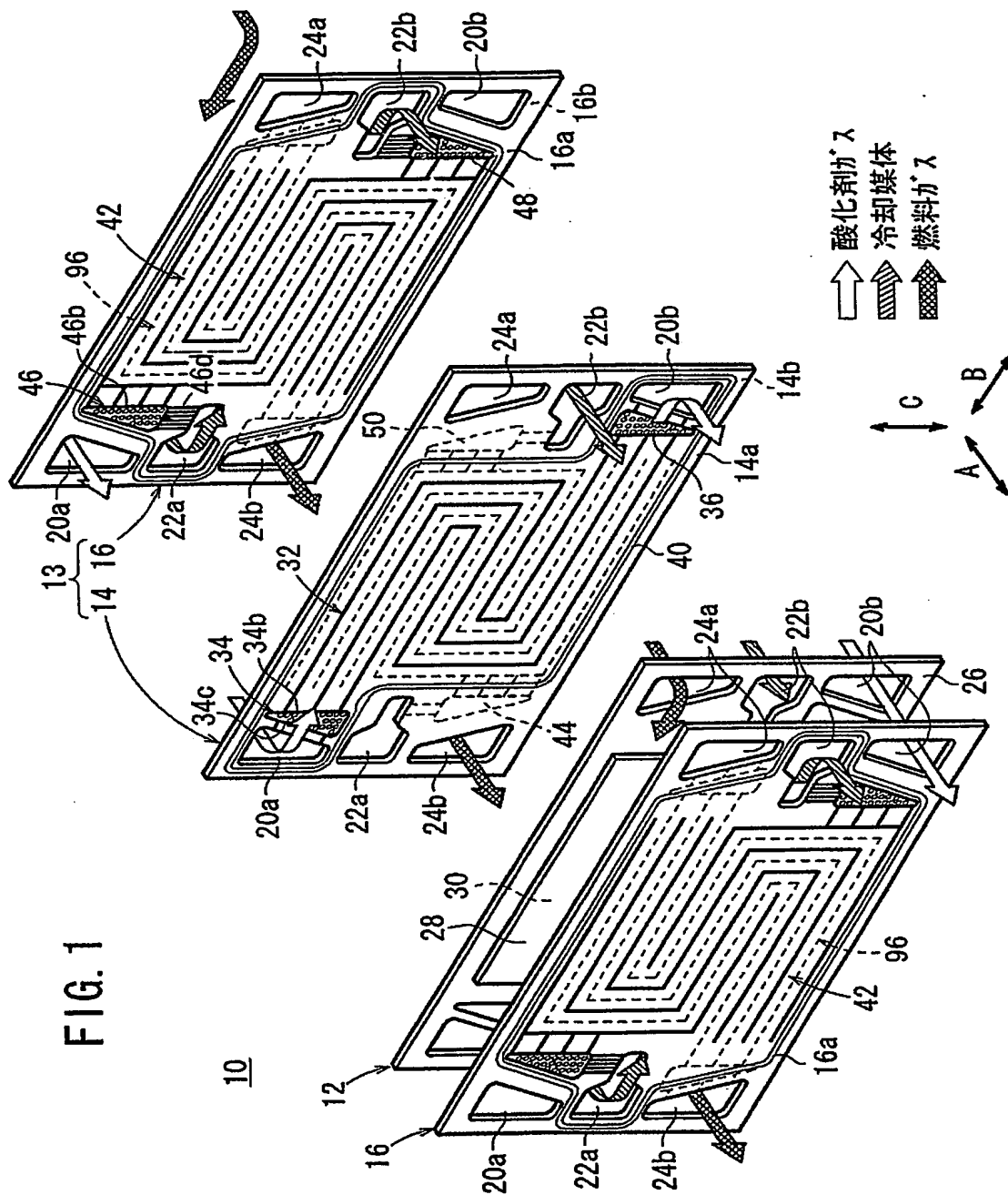
- 【図 3】 第 1 金属プレートの一方向の面の正面説明図である。
【図 4】 金属セパレータ内に形成される冷却媒体流路の斜視説明図である。
【図 5】 前記第 1 金属プレートの他方向の面の正面説明図である。
【図 6】 第 2 金属プレートの正面説明図である。
【図 7】 前記第 2 金属プレートの他方向の面の正面説明図である。
【図 8】 入口バッファ部が略長形状の場合の説明図である。
【図 9】 他の形状を有する入口バッファ部の説明図である。
【図 10】 さらに別の形状を有する入口バッファ部の説明図である。
【図 11】 従来技術に係る燃料電池のガス通路板の正面説明図である。

【符号の説明】

【0072】

- | | |
|--------------------------------------|-------------------|
| 10…燃料電池 | 12…電解質膜・電極構造体 |
| 13…金属セパレータ | 14、16…金属プレート |
| 20a…酸化剤ガス入口連通孔 | 20b…酸化剤ガス出口連通孔 |
| 22a…冷却媒体入口連通孔 | 22b…冷却媒体出口連通孔 |
| 24a…燃料ガス入口連通孔 | 24b…燃料ガス出口連通孔 |
| 26…固体高分子電解質膜 | 28…アノード側電極 |
| 30…カソード側電極 | 32…酸化剤ガス流路 |
| 34、44、46、98、110、120、130…入口バッファ部 | |
| 34b、36b、44b、46b、48b、50b、98b、100b…鉛直部 | |
| 34c、36c、44c、46c、48c、50c、98c、100c…傾斜部 | |
| 34d、36d、44d、46d、48d、50d、98d、100d…短辺部 | |
| 36、48、50、100…出口バッファ部 | |
| 32a、37a、37b、104a、104b…斜辺 | |
| 38a～38c…酸化剤ガス流路溝 | 42…冷却媒体流路 |
| 96…燃料ガス流路 | 102a～102c…燃料ガス流路溝 |

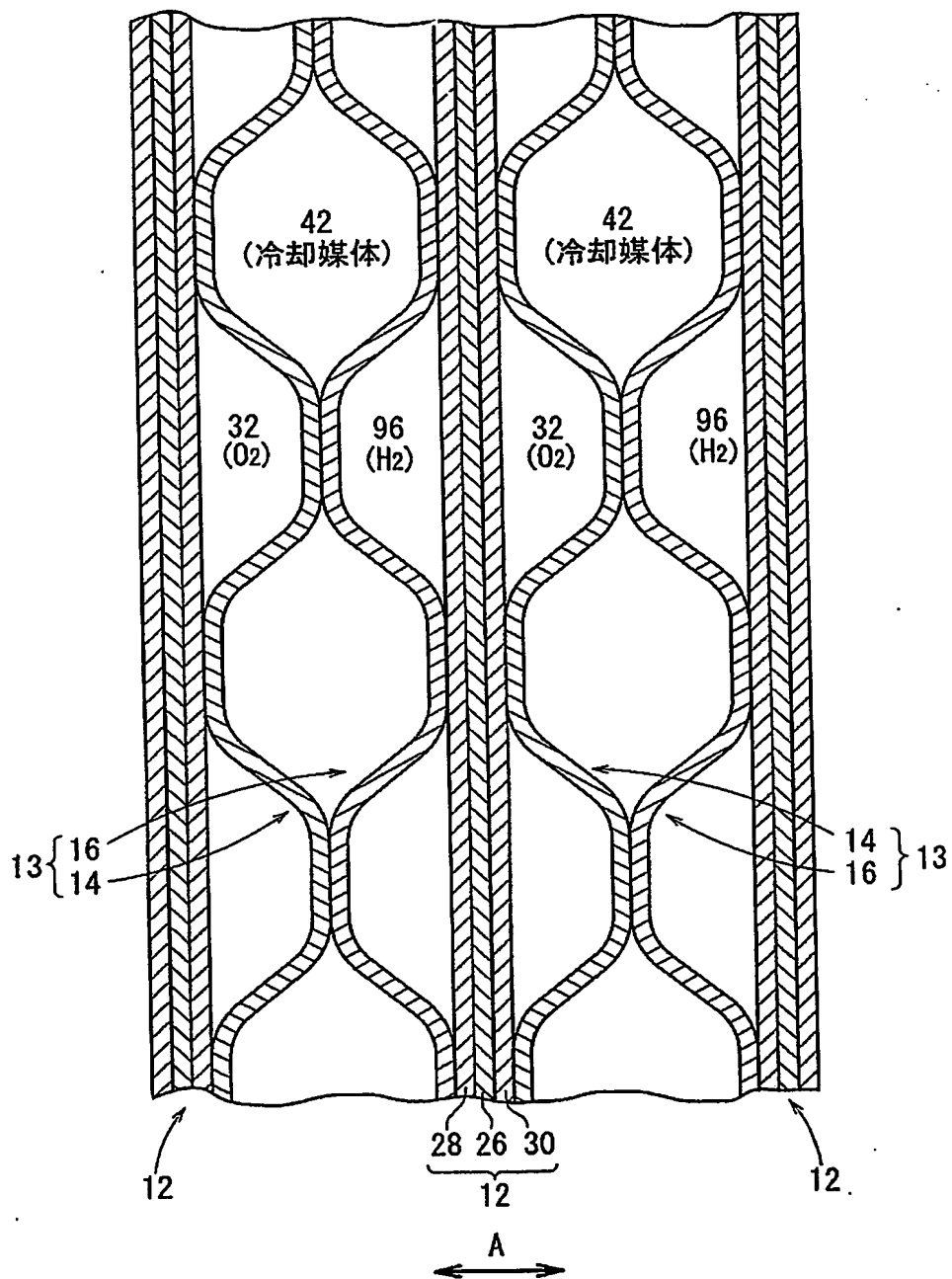
【書類名】 図面
【図 1】



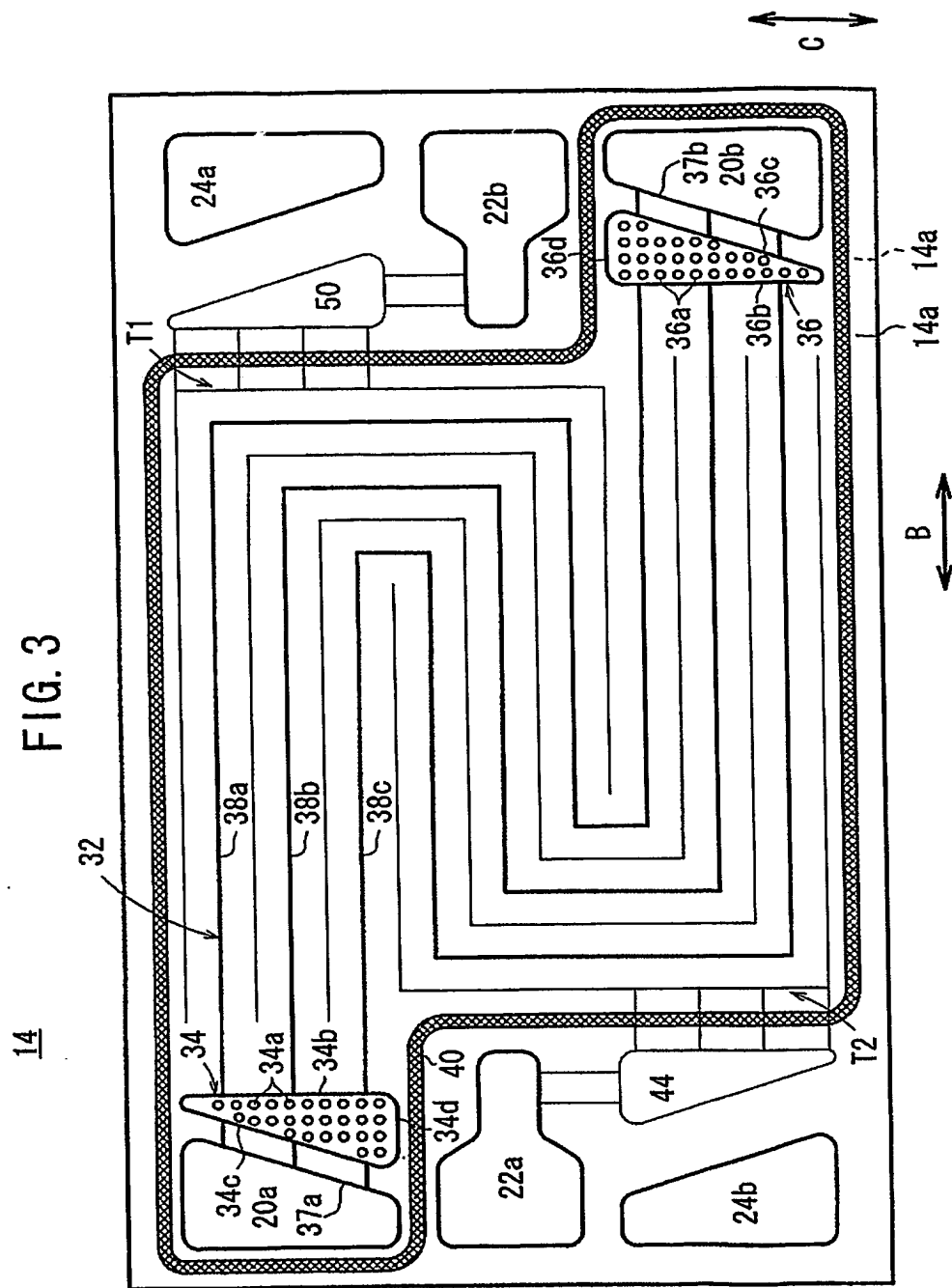
【図 2】

FIG. 2

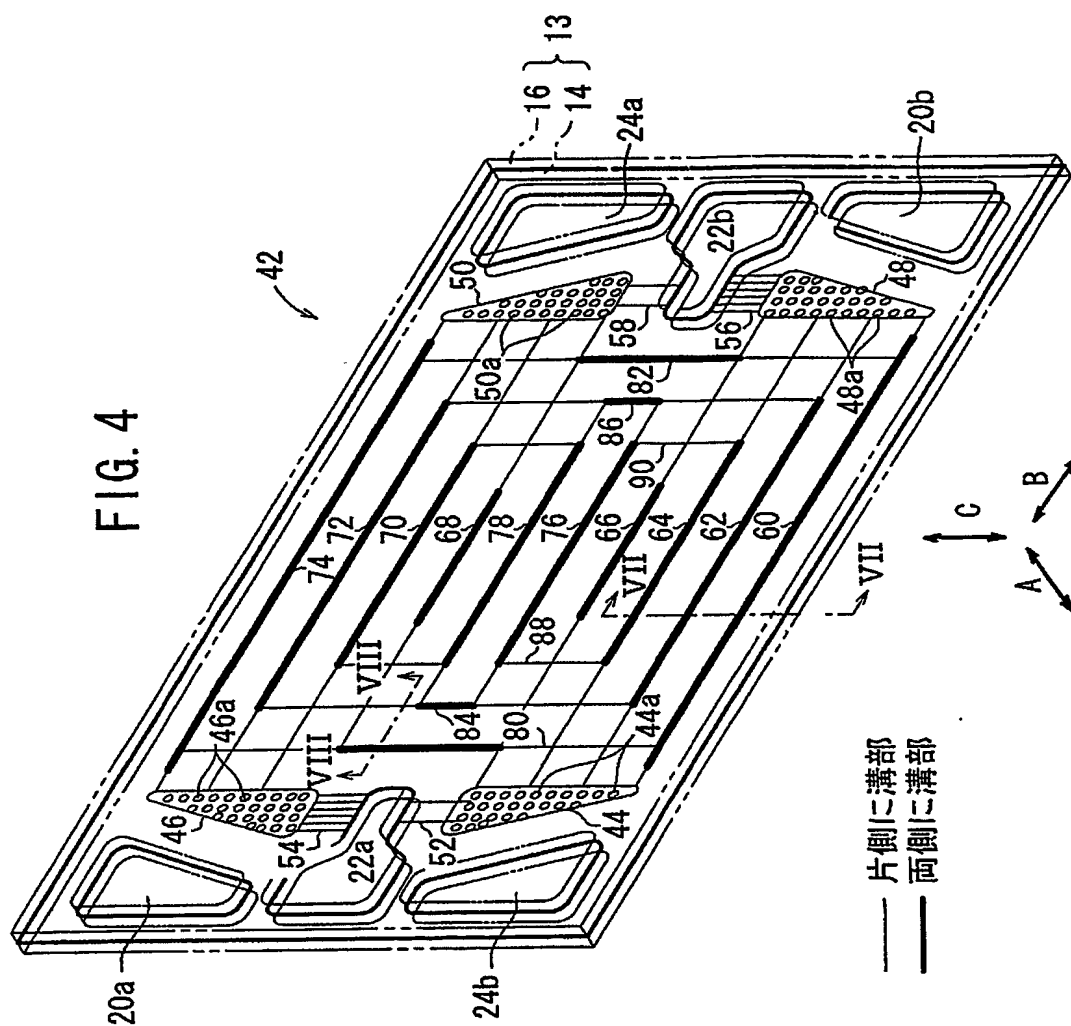
10



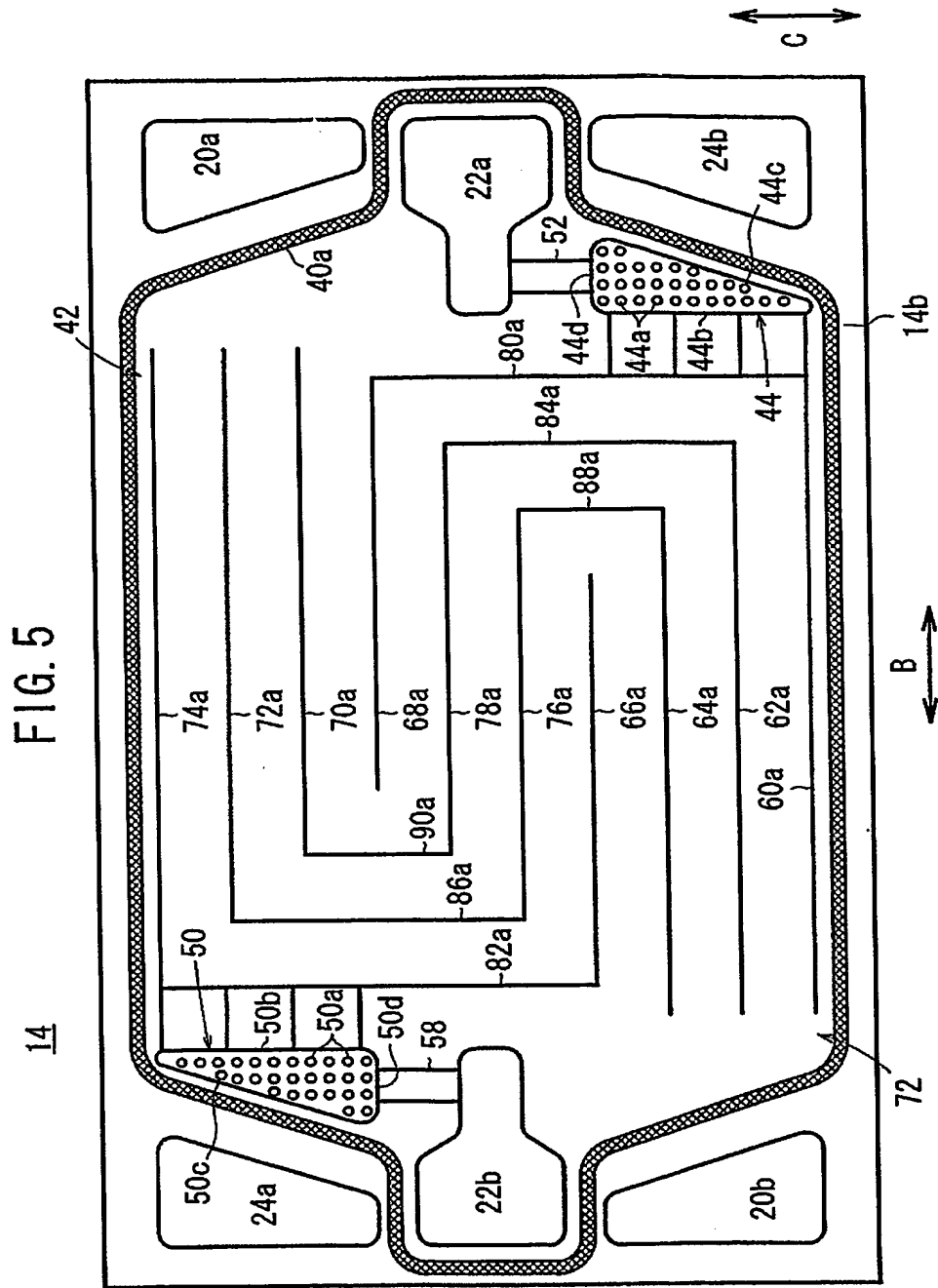
【図 3】



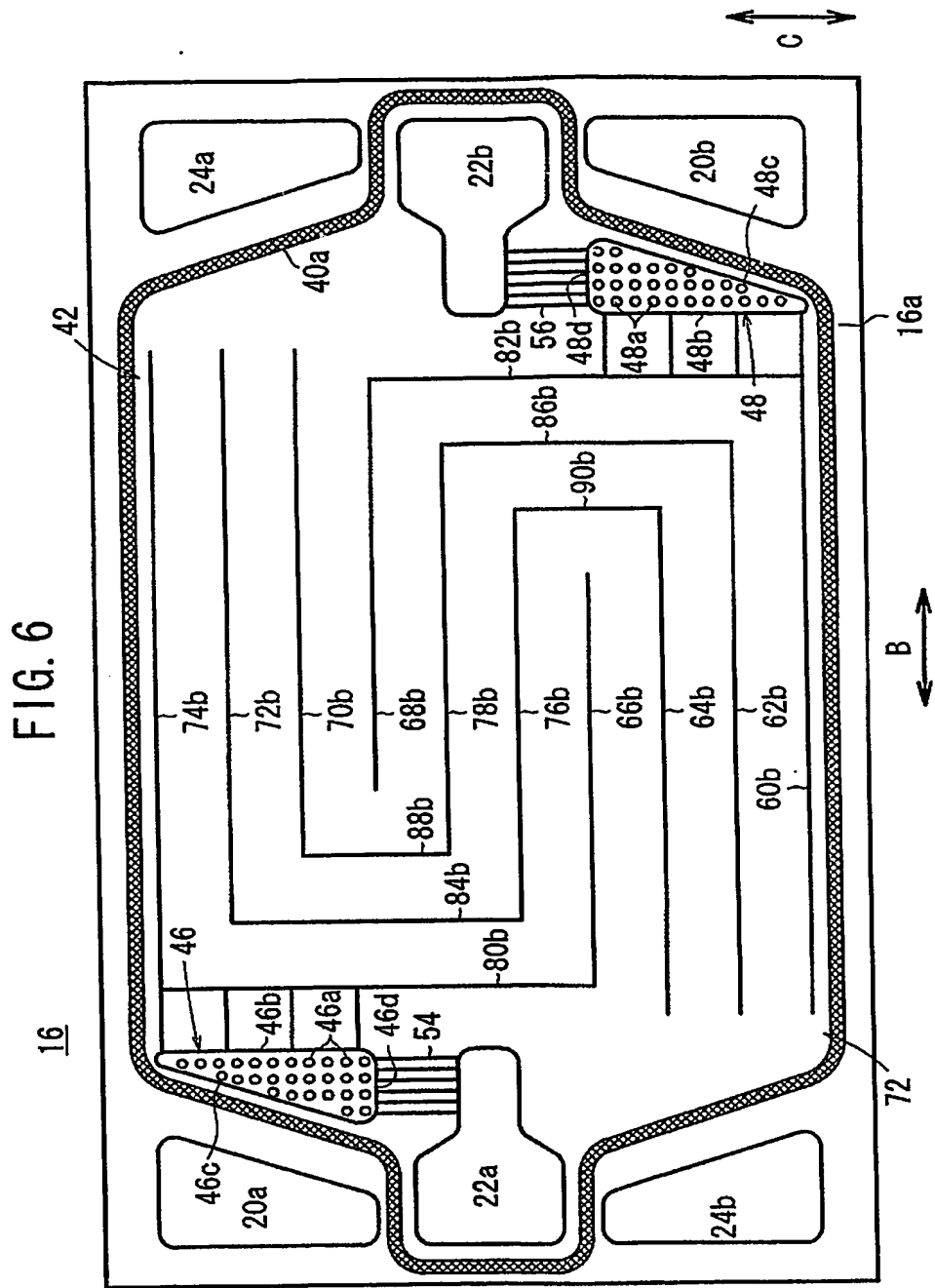
【図4】



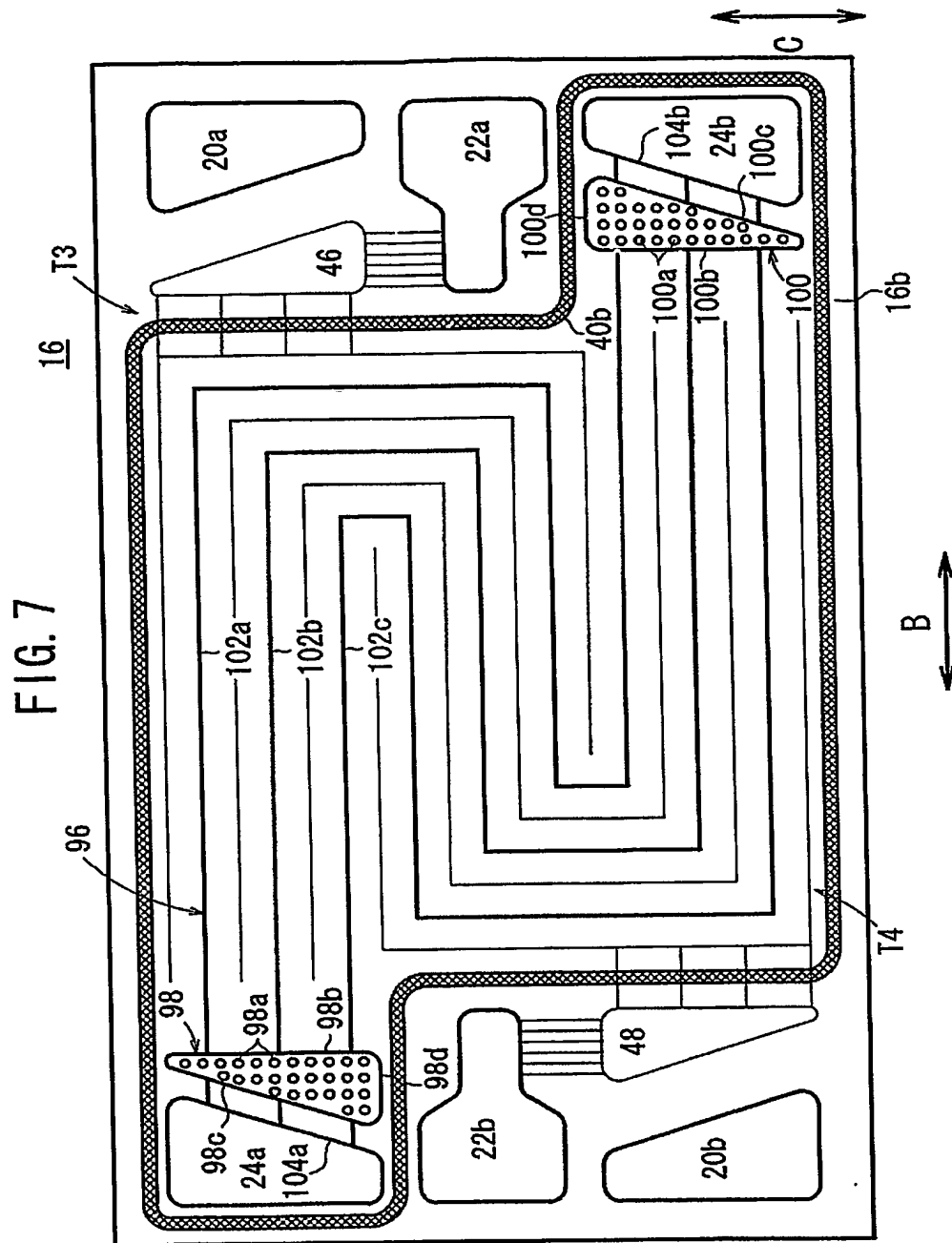
【図 5】



【図 6】

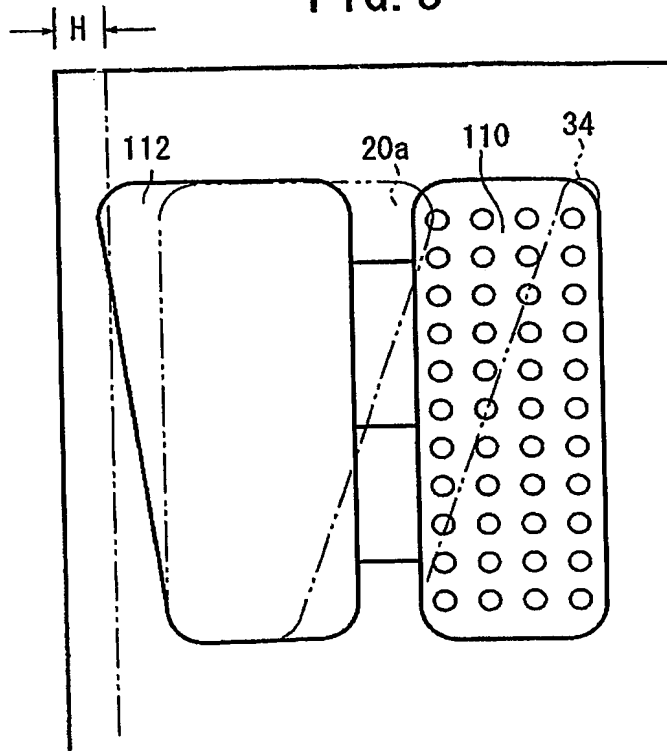


【図 7】



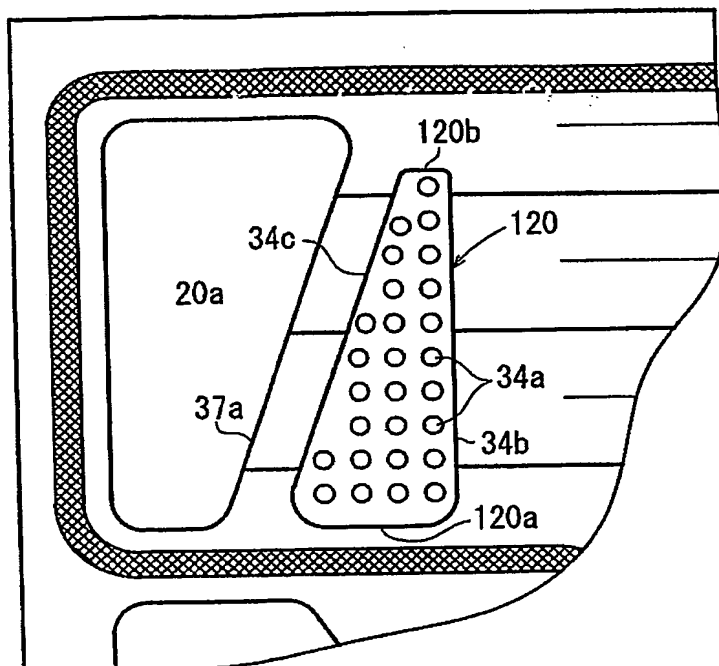
【図 8】

FIG. 8



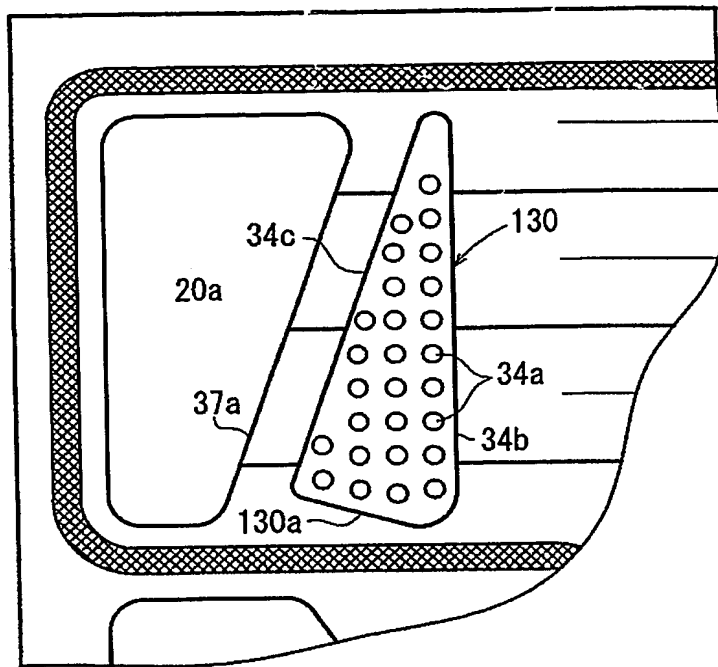
【図 9】

FIG. 9



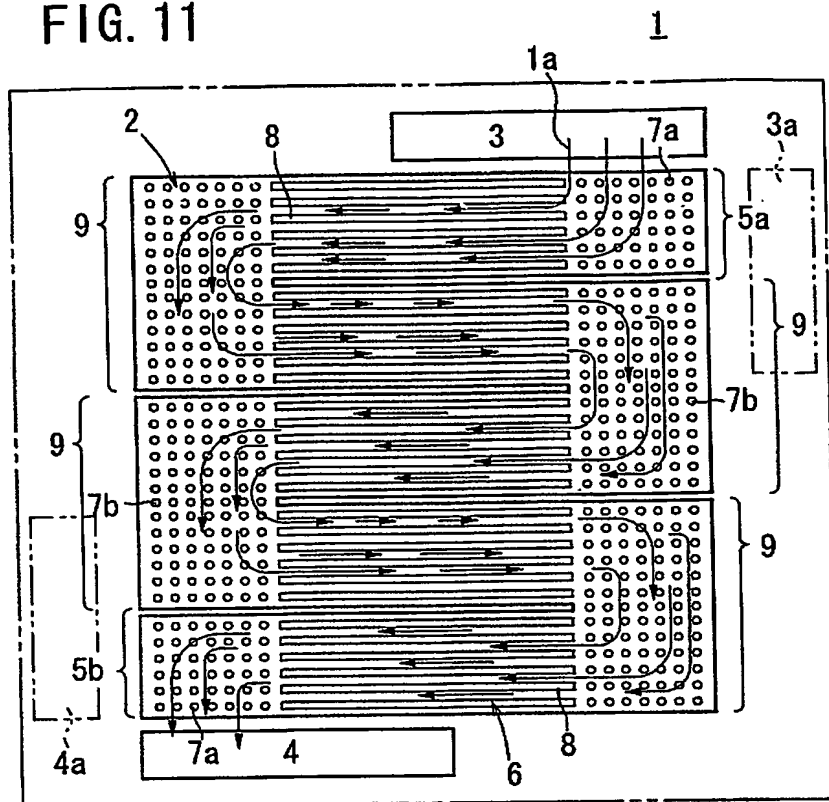
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的小さな面積でバッファ部として所望の機能を確保し、出力密度を有効に向上させることを可能にする。

【解決手段】 金属セパレータ 13 は、第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 を備え、前記第 1 及び第 2 金属プレート 14、16 が積層される際に、それぞれの入口バッファ部 34、46 が互いに重なり合う。入口バッファ部 34、46 は、略三角形に構成されるとともに、傾斜部 34c が酸化剤ガス入口連通孔 20a に連通し、短辺部 46d が冷却媒体入口連通孔 22a に連通し、さらに、鉛直部 34b、46b がそれぞれ酸化剤ガス流路 32 と冷却媒体流路 42 とに連通している。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-360907
受付番号	50301746153
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成 15 年 10 月 24 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100077665
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マイ ンズタワー 16 階 桐朋国際特許法律事務所
【氏名又は名称】	千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】	100116676
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マイ ンズタワー 16 階 宮寺特許法律事務所
【氏名又は名称】	宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】	100077805
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木二丁目 1 番 1 号 新宿マイ ンズタワー 16 階 創成国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐藤 辰彦

特願 2003-360907

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社